

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

2002 5268

► Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.11.01

► *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.11.01*

2003.11.25

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler



PATENTSTYRET®
Styret for det industrielle rettsvern

LVH/lf

JH

PATENTSTYRET

02-01-01020025250

Søker: Magtech AS
Postboks 462
N-1502 MOSS, NORGE

Fullmektig: ONSAGERS AS
Postboks 265 Sentrum
N-0103 OSLO

Oppfinner: Frank Strand
Aasmund O. Vinjes veg 15
N-1511 MOSS NORWAY

Espen Haugs
Texneslia 6
N-1591 SPERREBOTN NORWAY

Jan Otto Ringdal
Skogryggveien 5
N-0781 OSLO NORWAY

**Oppfinnelsens
tittel:** Endestykke

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en magnetisk anordning for bruk som en del av den magnetiske kjerne i transformatorer og andre induktive anordninger.

Anordningen har som funksjon å utgjøre en fluksfordeler eller et endestykke for magnetiske kjerner. Hensikten med anordningen er å oppnå større fleksibilitet med hensyn på kjernens utforming og samtidig mindre hysteresetap sammenliknet med de kjente løsningene.

Magnetkjerner produseres vanligvis med utgangspunkt i folie, dvs. i et magnetisk materiale som danner enkelte sjikt, hvor sjiktene er stablet på hverandre for å tilveiebringe flate emner, som i sin tur kappes og/eller rulles til ønsket form. Ved blaing av blikk til firkantformede kjerner vil råmaterialet som er ruller av blikk av ønsket bredde kjøres gjennom en kuttemaskin som kutter blikket i den lengden man ønsker. På denne måten lager man pakker av blikk som blaes sammen til den kjerne dimensjon og form som er beregnet ut fra den kapasitet transformatoren eller den induktive enheten skal ha. Begrensningene for såkalt bladdeblick ligger mer i formen enn størrelsen. Formen på en bladdkjerne er begrenset til en kvadratisk eller rektangulær form. Et eksempel er en magnetkjerner for trefasesystem som består av tre ben som er forbundet med hverandre ved to åk, ett opp og ett nede. Ved fremstilling av ringkjernen vil man derimot rulle opp råmaterialet i ringkjerner av ønsket dimensjon. Et eksempel av dette er ringkjernetransformatoren.

En magnetkjerner som er produsert med utgangspunkt i folie har begrensninger med hensyn til utformingen. Den er begrenset til sylinderiske former slik som ringkjerner, U-kjerner. I denne typen kjerner vil foliene rulles til en sylinderisk konfigurasjon. Man kan også kappe foliene til rektangulære delformer som settes sammen til for eksempel en trebent kjerne for en trefasetransformator.

En annen metode for fremstilling av magnetkjerner tar utgangspunkt i pulvermateriale, som legges i en form og varmes opp under trykk (sintring). Denne type kjerne er spesielt tilpasset for omformere hvor vekselspenningen har høy frekvens (10-100kHz).

For å oppnå lave tap ved anvendelse av magnetiske kjerner er det viktig å tilveiebringe en lukket bane for den magnetiske fluksen som genereres når en vikling vikles rundt kjernen og denne tilføres strøm.

For eksempel for en magnetisk kjerne omfattende en indre rørdel og en ytre rørdel som er anordnet konsentrisk i forhold til hverandre, hvor en vikling er plassert i mellrommet mellom den indre og den ytre rørdelen, vil man måtte anvende koblingsstykker på rørenes ender for å tilveiebringe en lukket bane for fluksen. For en magnetisk kjerne bestående av to rør anordnet parallelt ved siden av hverandre hvor en eller flere viklinger er viklet rundt rørene vil man også kunne anvende koblingsstykker.

I tilfelle den magnetiske kjernen er fremstilt av foliemateriale vil man stå foran problemet å koble det indre rør og det ytre rør til hverandre med minst mulig tap. Hvis man forsøker å bøye et legeme bestående av rullede folier vil man påføre materialet unødig stress og materialets magnetiske egenskaper vil forringes.

- 5 Det er mulig å lage endestykker med en hvilken som helst form ved sintring, men sintrede materialer av jernpulver og feritter tåler bare en 20 til 30% av flukstettheten til kjerner av magnetblikk. Den største begrensningen ligger dermed i anvendelsen som kobler av felter mellom kjerner som har større flukstetthet enn det koblingsstykker av sintrede eller ferittbaserte materialer tåler.
- 10 Endestykkenes funksjon er som nevnt å tilveiebringe en lukket bane for den magnetiske fluksen. For å kunne operere med godtakbare tap i forbindelse med endestykkene er det viktig at endestykkene etablerer en bane som "følger" flukslinjene til den magnetiske fluksen i kjernen. Prinsippet bak de kjente løsningene er at man tvinger flukslinjene til å følge bestemte magnetiske baner.
- 15 Oppfinnelsen bygger på det motsatte prinsipp idet man plasserer magnetiske baner i den naturlige veien for flukslinjene.

Hensikten med oppfinnelsen er således å tilveiebringe endekoblingsstykker som kan tilpasses forskjellige former for kjernedeler, som er enkle og rimelig å produsere og som fører til lave tap.

- 20 Denne hensikten oppnås ved hjelp av et endestykke for magnetisk kobling av kjernedeler til en lukket bane for magnetisk fluks. Endestykket ifølge oppfinnelsen omfatter minst en anleggsflate for anlegg mot kjernedelene og en magnetisk banedel, hvor banedelen utgjøres av flere parallele trådformede legemer og anleggsflaten utgjøres av endeflatene til de trådformede legemene.
- 25 I en spesiell foretrukket utførelse av oppfinnelsen er de trådformede legemene fremstilt av et magnetiserbart materiale, og i en enda mer foretrukket utførelse er materialet jern legert med silisium eller rent jern. Andre materialer som er aktuelle som tråd er metglas-materialene. Trådlegemene er fortrinnsvis elektrisk isolert ved at det er påført et tynt skikt av isolerende materiale på overflaten av tråden. Selve trådformen kan være sirkulær, oval, firkantet, rektangulær, eller de kan være valset ned til tynne bånd.
- 30

Hvert trådlegeme av magnetiserbart materiale vil danne en bane for den magnetiske fluksen, og man vil da kunne på enkel måte tilpasse geometriene for endestykkene til geometrien til kjernedelene og den naturlige banen for fluksen.

- 35 I en utførelse av oppfinnelsen er banedelen hul, dvs. at de trådformede legemene danner endestykkets overflate, og anleggsflatene er hovedsakelig ringformet.

For å illustrere bedre en mulig utførelse av oppfinnelsen vil man ta utgangspunkt i to rørformede kjernedeler, hvor den ene kjernedel er anordnet inne i den andre kjernedel. Et endestykke for en slik geometri vil være utformet som halvparten av en toroid som er skåret med et plan som omfatter toroidens største diameter.

- 5 Endestykket vil da omfatte trådlegemer som danner buer mellom en indre ringformet anleggsflate og en ytre ringformet anleggsflate.

Toroidens største diameter vil således hovedsakelig tilsvare den ytre diametren til den ytre kjernedelen og den mindre diameter vil tilsvare indre diemater til den indre kjernedelen. Anleggsflatene vil være en ytre ringformet flate for anlegg mot den ytre kjernedel og en indre ringformet flate for anlegg mot den indre kjernedel.

- 10 15 Toroidens største diameter vil således hovedsakelig tilsvare den ytre diametren til den ytre kjernedelen og den mindre diameter vil tilsvare indre diemater til den indre kjernedelen. Anleggsflatene vil være en ytre ringformet flate for anlegg mot den ytre kjernedel og en indre ringformet flate for anlegg mot den indre kjernedel.
- I en slik utførelse av oppfinnelsen er endestykket utformet ved å vikle den magnetiske tråden rundt et ringformet legeme med rundt tverrsnitt ("smultring"). Man tilveiebringer på denne måte to symmetriske endestykker med en plan flate bestående av små områder av magnetisk materiale anordnet ved siden av hverandre (trådene tverrsnitt, med fasong avhengig av trådformen).

- 20 25 En viktig egenskap ved endestykket ifølge oppfinnelsen er at siden anleggsflatene utgjøres av endeflatene til de trådformede delene sikrer man at arealet med magnetisk materiale i begge anleggsflatene er det samme. Dette er viktig fordi det påvirker fluksstettheten i materiale og materialets tilstand med hensyn til metning. Dette er enkelt å se i forbindelse med et toroidformet formlegeme, fordi toroidens indre omkrets er mindre enn den ytre omkrets, og derfor vil man ha et "tykkere" lag med trådlegemer på innsiden enn på utsiden av toroiden.

- 30 35 En annen variant av oppfinnelsen er tilpasset for anvendelse sammen med kjernedeler som er rørformet, men som skal anordnes ved siden av hverandre. Man vil da igjen ta utgangspunkt i en toroid, men denne gang vil trådene vikles langs toroidens omkrets. Toroiden vil da kunne deles i et plan hovedsaklig rettvinklet til omkretsretningen og det resulterende endestykket vil omfatte to ringformede flater anordnet ved siden av hverandre, mens trådlegemene danner buer rundt flatene.

Det er også mulig å tenke seg et tilfelle hvor kjernedelene er rørformet med firkantet tverrsnitt. I dette tilfelle vil man ta utgangspunkt i et formlegeme som er firkantet i omkretsen med rundt eller firkantet tverrsnitt.

Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for fremstilling av et endestykke med en anleggsflate for anlegg mot kjernedeler og en magnetisk banedel, hvor fremgangsmåten omfatter trinnene:

- 35 - å tilveiebringe et formlegeme for forbindelse av kjernedelene med utgangspunkt i kjernedelenes geometri,
 - å vikle en tråd av magnetisk materiale rundt formlegemet for å danne de magnetiske banene,

- å dele trådviklingen og formlegemet i to for å danne anleggsflatene,
- å fjerne formlegemet og å behandle anleggsflatene slik at de får en jevn overflate.

Begrepet ”tråd” og ”trådlegeme” anvendes i den foreliggende beskrivelsen for å identifisere et legeme hvor lengden er flere ganger større enn tverrsnittets bredde (diameter i tilfelle rundt tverrsnitt). Både tråden og trådlegemene vil kunne bestå av en enkelt tråd eller av en løst spunnet leder med mange enkelte tråder.

Før delingen av trådviklingen og formlegemet holdes trådlegemene sammen ved hjelp av impregnering med et formstabil materiale eller ved hjelp av en holdeform.

En spesiell utførelse av fremgangsmåte er kjennetegnet ved at:

- 10 - kjernedelene er to konsentrisk anordnede rør,
- formlegemet er en toroid,
- tråden vikles rundt toroidens omkretsretning,
- formlegemet og trådviklingen skjæres i et plan som omfatter toroidens største diameter, slik at anleggsflatene danner en ytre ring og en indre ring for anlegg mot kjernedelene.

En annen utførelse av fremgangsmåten er kjennetegnet ved at:

- 15 - kjernedelene er to rør for plassering parallelt ved siden av hverandre og i avstand fra hverandre,
- formlegemet er en toroid,
- 20 - tråden vikles langs toroidens omkretsretning,
- formlegemet og trådviklingen skjæres i et plan rettvinklet til omkretsretningen, slik at anleggsflatene danner to ringer for anlegg mot kjernedelene.

I en spesiell utførelse av den sistnevnte fremgangsmåten er formlegemet en hel toroid (smultring) som er sentrert i en uthule toroid med en liten åpning langs den ytre diametren hvorved tråden kan legges inn fra utsiden, tråden vikles langs toroidens omkretsretning inne i den hule toroiden og vil legge seg i hulrommet mellom den sentrerte og den hule toroiden, og formlegemet er forsynt med en spalt hvor trådviklingen kan skjæres i et plan rettvinklet til omkretsretningen, slik at anleggsflatene danner to ringer for anlegg mot kjernedelene.

- 25 30 Oppfinnelsen vil nå forklares nærmere ved hjelp av figurene hvor:

Figur 1 viser et av de første trinnene i fremstilling av en første utførelse av oppfinnelsen,

Figur 2 viser neste trinn i fremstillingen,

Figur 3 viser et endestykke ifølge oppfinnelsen,

- 35 35 Figur 4 viser arealene til anleggsflatene i endestykket i figur 3,

Figur 5 viser endestykket i figur 3 sammen med kjernedeler,

Figur 6a viser et av de første trinnene i fremstilling av en andre utførelse av oppfinnelsen,

Figur 6b viser en variant av den andre utførelsen av oppfinnelsen,

- 5 Figur 7 viser endestykket fremstilt med utgangspunkt i figur 6,

Figur 8 viser endestykket i figur 7 sammen med kjernedeler,

Figur 9 viser et formlegeme for fremstilling av en tredje utførelse av oppfinnelsen,

Figur 10 viser trådlegemene i formlegemet,

Figur 11 viser endestykket i figur 10 sammen med kjernedeler.

- 10 For å fremstille endestykket ifølge oppfinnelsen vil man ta utgangspunkt i geometrien til kjernedelene, og tilveiebringe et formlegeme tilpasset disse.

Hvis kjernedelene er utformet som to konsentriske rør (figur 5), vil man tilveiebringe et formlegeme 3 i form av en toroid (figur 1a). Rundt dette legeme 3 vil man vikle magnetisk tråd for å danne trådlegemer 4 (figur 1b). Trådlegemene vil 15 entes holdes sammen ved hjelp av impregnering eller et spesialklebemiddel, eller ved hjelp av en form. Deretter (figur 2) vil man skjære formlegemet 3 og trådviklingen med trådlegemene 4 langs et plan 5 som omfatter formlegemets 3 største diameter.

- 20 Figur 3 viser endestykket 6 med endeflatene 4' til trådlegemene 4 som danner endestykkets 6 anleggsflate 6'.

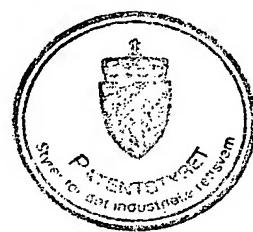
Figur 4 viser at arealet for den indre anleggsflate 6' er det samme som arealet for den ytre anleggflaten 6'.

- 25 Figur 5 viser to endestykker 6 som sammen med kjernedelene 1 og 2 danner en magnetisk kjerne med lukkede baner. Hvis man anordner en vikling 7 i mellomrommet mellom kjernedelene 1 og 2 og forsyner den med strøm vil et magnetisk felt H oppstå i materialet. Feltet H er merket med piler og man kan se at banen for feltet er lukket.

30 Hvis kjernedelene er utformet som to rør 1 og 2 for plassering ved siden av hverandre (figur 8), vil formlegemet 3 fortsatt være utformet som en toroid (figur 1a), men man vil vikle den magnetiske tråden langs toroidens omkretsretning (figur 6a). Denne gang vil man skjære formlegemet og trådviklingen med trådlegemene 4 i et plan 5 rettvinklet til formlegemets 3 omkretsretning, slik at anleggsflatene 6' danner to ringer for anlegg mot kjernedelene 1 og 2.

- En variant av formlegemet 3 for tilveiebringelse av et endestykke for kjernedelene i figur 8 vises i figur 6b. Formlegemet i figur 6b omfatter en indre toroid 3'' (smultring) som er sentrert i en uthulet toroid 3' med en liten åpning 8 langs den ytre diametern hvorved tråden 4 kan legges inn fra utsiden, tråden 8 vikles langs toroidenes omkretsretning inne i den hule toroiden 3' og vil legge seg i hulrommet mellom den indre og den ytre toroiden (3'' hhv. 3'), og formlegemet er forsynt med en spalt (ikke vist) hvor trådviklingen 4 kan skjæres i et plan rettvinklet til omkretsretningen, slik at anleggsflatene 6' danner to ringer for anlegg mot kjernedelene 1 og 2.
- Figur 8 viser to endestykker 6 som sammen med kjernedelene 1 og 2 danner en magnetisk kjerne med lukkede baner. Hvis man anordner en vikling 7 rundt en eller begge kjernedelene 1 og 2 og forsyner den med strøm vil et magnetisk felt H oppstå i materialet. Feltet H er merket med piler og man kan se at banen for feltet er lukket.
- Hvis kjernedelene 1 og 2 er rørformet og er innrettet for plassering ved siden av hverandre (figur 11, kjernedeler 1; 1', 2, 2') i en ring (figuren viser bare en del av ringen), vil formlemeget 3 bestå av en ytre toroid 3' og en indre toroid 3'' som er delt på langs vinkelrett på radialretningen der toroiden har størst diameter (figurer 9 og 10). Den indre toroiden 3'' vil da plasseres inne i den ytre 3' og tråden vil vikles inne i den ytre toroiden 3' langs dens omkretsretning. Deretter vil man skjære formlegemene 3' og 3'' i et plan rettvinklet til omkretsretningen slik at anleggsflatene 6' danner to halve ringer for anlegg mot kjernedelene 1, 1'', osv.
- Det er selvfølgelig også mulig å fremstille endestykker 6 for denne kjernen ved hjelp av formlegemet og fremgangsmåten beskrevet i forbindelse med figur 6b. Man vil da skjære formlegemet og trådviklingen langs et plan omfattende toroidens omkrets og langs et plan rettvinklet med dette
- Den sammensatte kjernen vises i figur 11.
- I tilfellet kjernedelene har firkantet tverrsnitt eller en annen konfigurasjon vil formlegemet ha en tilsvarende firkantet eller annen konfigurasjon. Parameterne som man kan variere for å tilpasse endestykket til forskjellige kjernedeler er: a) formlegemets utforming, b) plassering av trådlegemene på formlegemet, c) stillingen til skjæringsplanet i forhold til trådlegemene. I forbindelse med c) vil vi nevne at mens i de beskrevne eksemplene er skjæringsplanet rettvinklet til trådlegemets langsgående retning vil man kunne skjære trådlegemene i en vinkel slik at man oppnår et større tverrsnitt med magnetisk materiale for hvert trådlegeme. Anleggsflatene på kjernedelene vil da være skåret på tilsvarende måte.

De angitte fremstillingsmetoder vil også kunne varieres, idet vikingene vil kunne legges ved hjelp av de forskjellige metoder. Prinsippet vil imidlertid forbli det samme og slike varianter vil høre inn under oppfinnelsens ramme.



PATENTKRAV

1. Endestykke for magnetisk kobling av kjernedeler til en lukket bane for magnetisk fluks, karakterisert ved at det omfatter minst en annleggsflate for anlegg mot kjernedelene og en magnetisk banedel, hvor banedelen utgøres av flere tilnærmet parallelle, trådformede legemer og anleggsflaten utgøres av endeflatene til de trådformede legemene.
2. Endestykke ifølge krav 1, hvor de trådformede legemene er fremstilt av et magnetiserbart materiale.
3. Endestykke ifølge krav 2,
karakterisert ved at det magnetiserbare materiale er jern.
4. Endestykke ifølge et av de foregående krav,
karakterisert ved at banedelen er hul.
5. Endestykke ifølge krav 4,
karakterisert ved at trådlegemene danner buer mellom en indre ringformet anleggsflate og en ytre ringformet anleggsflate.
6. Endestykke ifølge krav 4,
karakterisert ved at trådlegemene danner buer mellom to ringformede flater anordnet ved siden av hverandre.
7. Endestykke ifølge krav 5,
karakterisert ved at den indre ringformede flate har samme areale som den ytre ringformede flate.
8. Endestykke ifølge krav 6,
karakterisert ved at de ringformede flatene er sylinderinske med samme tykkelse over hele tverrsnittet.
9. Fremgangsmåte for fremstilling av et endestykke ifølge et av krav 1-8, omfattende trinnene:
 - å tilveiebringe et formlegeme for forbindelse av kjernedelene med utgangspunkt i kjernedelenes geometri,
 - å vikle en tråd av magnetisk materiale rundt formlegemet for å danne de magnetiske banene,
 - å dele trådviklingen og formen i to for å danne anleggsflatene,
 - å fjerne formlegemet og å behandle anleggsflatene slik at de får en jevn overflate.
10. Fremgangsmåte ifølge krav 9,
karakterisert ved at

- 5 - kjernedelene er to konsentrisk anordnede rør,
 - formlegemet er en toroid,
 - tråden vikles rundt toroidens omkretsretning,
 - formlegemet og trådviklingen skjæres i et plan som omfatter toroidens
 største diameter, slik at anleggsflatene danner en ytre ring og en indre ring
 for anlegg mot kjernedelene.
- 10 11. Fremgangsmåte ifølge krav 9,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 - kjernedelene er to rør for plassering parallelt ved siden av hverandre og i
 avstand fra hverandre,
 - formlegemet er en toroid,
 - tråden vikles langs toroidens omkretsretning,
 - formlegemet og trådviklingen skjæres i et plan rettvinklet til
 omkretsretningen, slik at anleggsflatene danner to ringer for anlegg mot
 kjernedelene.
- 15 12. Fremgangsmåte ifølge krav 11,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 - formlegemet omfatter en indre toroid som er sentrert i en ytre toroid med
 en åpning langs den ytre diameteren,
 - tråden legges inn fra utsiden gjennom åpningen, og vikles langs toroidens
 omkretsretning inne i den hule toroiden,
 - formlegemet er forsynt med en spalt hvor trådviklingen kan skjæres i et
 plan rettvinklet til omkretsretningen, slik at anleggsflatene danner to ringer
 for anlegg mot kjernedelene.
- 20 13. Fremgangsmåte ifølge krav 9,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 - kjernedelene er et antall rør for plassering ved siden av hverandre i en
 sirkel og i avstand fra hverandre,
 - formlegemet omfatter en ytre toroid som er delt på langs vinkelrett på
 radialretningen der toroiden har størst diameter, og en indre toroid som er
 plassert inne i den ytre toroiden langs dens omkretsretning,
 - tråden vikles inne i den hule toroiden langs dens omkretsretningen,
 - formlegemet og trådviklingen skjæres i et plan rettvinklet til
 omkretsretningen, slik at anleggsflatene danner to halve ringer for anlegg
 mot kjernedelene.
- 25 30 35



SAMMENDRAG

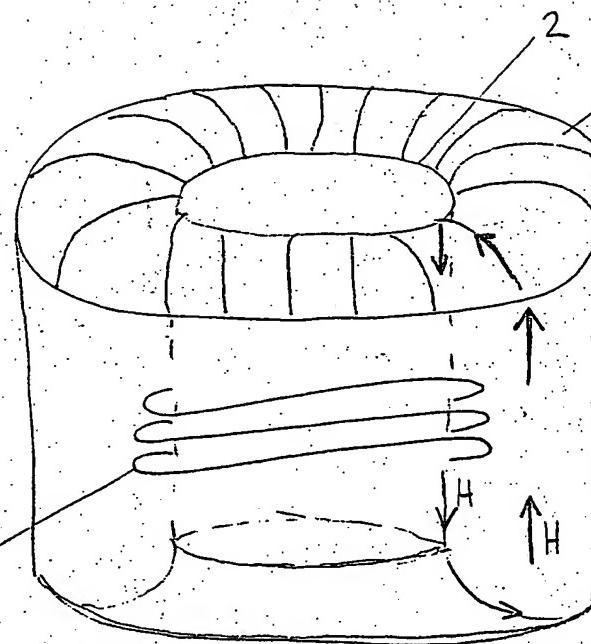
Oppfinnelsen vedrører et endestykke for magnetisk kobling av kjernedeler til en lukket bane for magnetisk fluks, kjennetegnet ved at det omfatter minst en annleggsflate for anlegg mot kjernedelene og en magnetisk banedel, hvor banedelen utgjøres av flere tilnærmet parallelle, trådformede legemer og anleggsflaten utgjøres av endeflatene til de trådformede legemene. Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for fremstilling av endestykket.

Figur 5

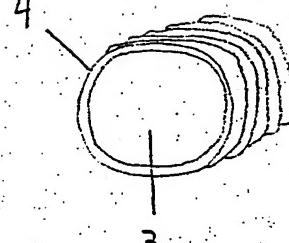


PATENTSTYRET

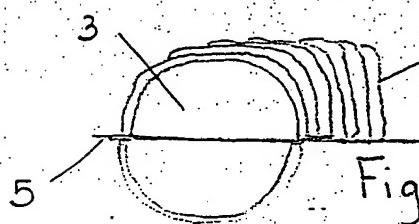
02-11-01820025268



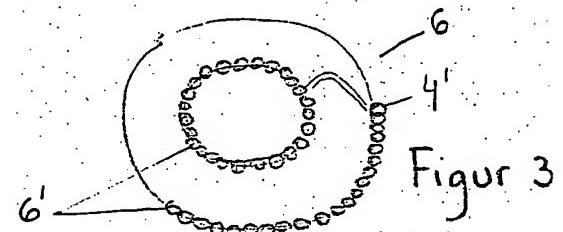
Figur 5



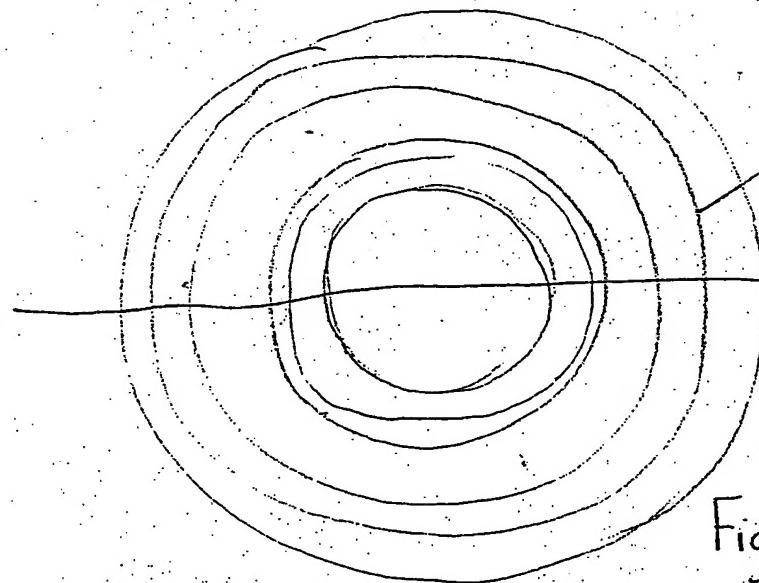
Figur 1b



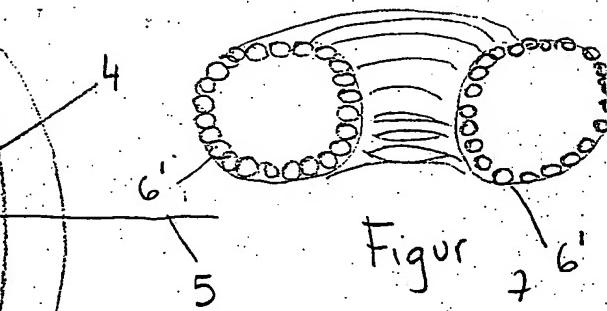
Figur 2



Figur 3

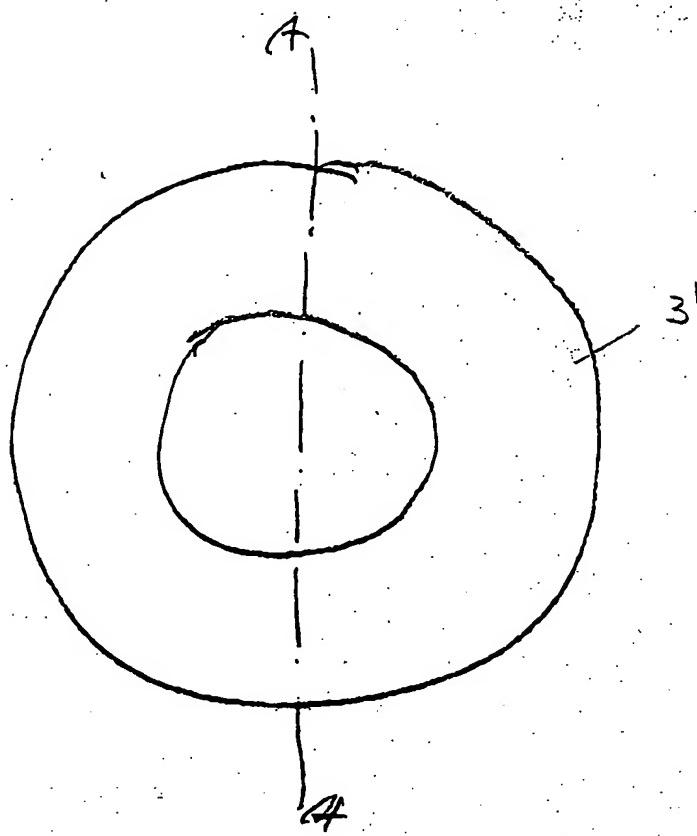


Figur
6a



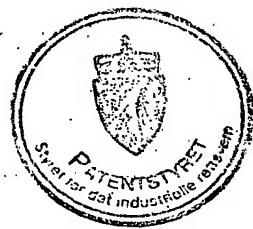
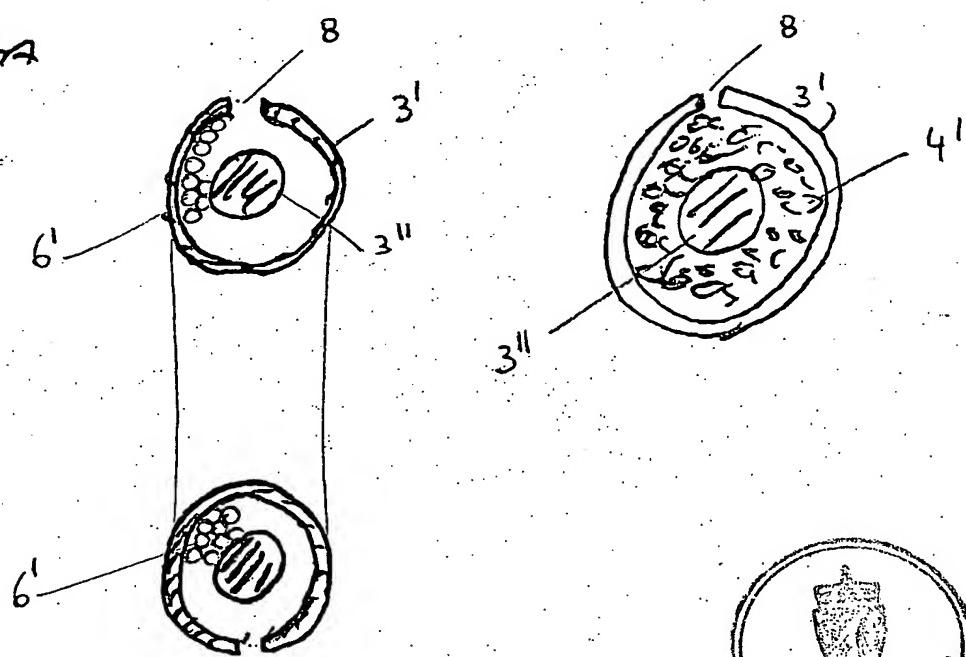
Figur
7

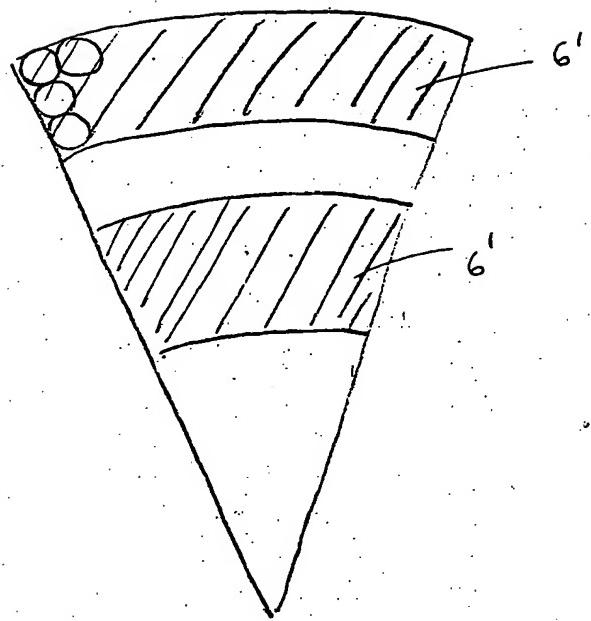




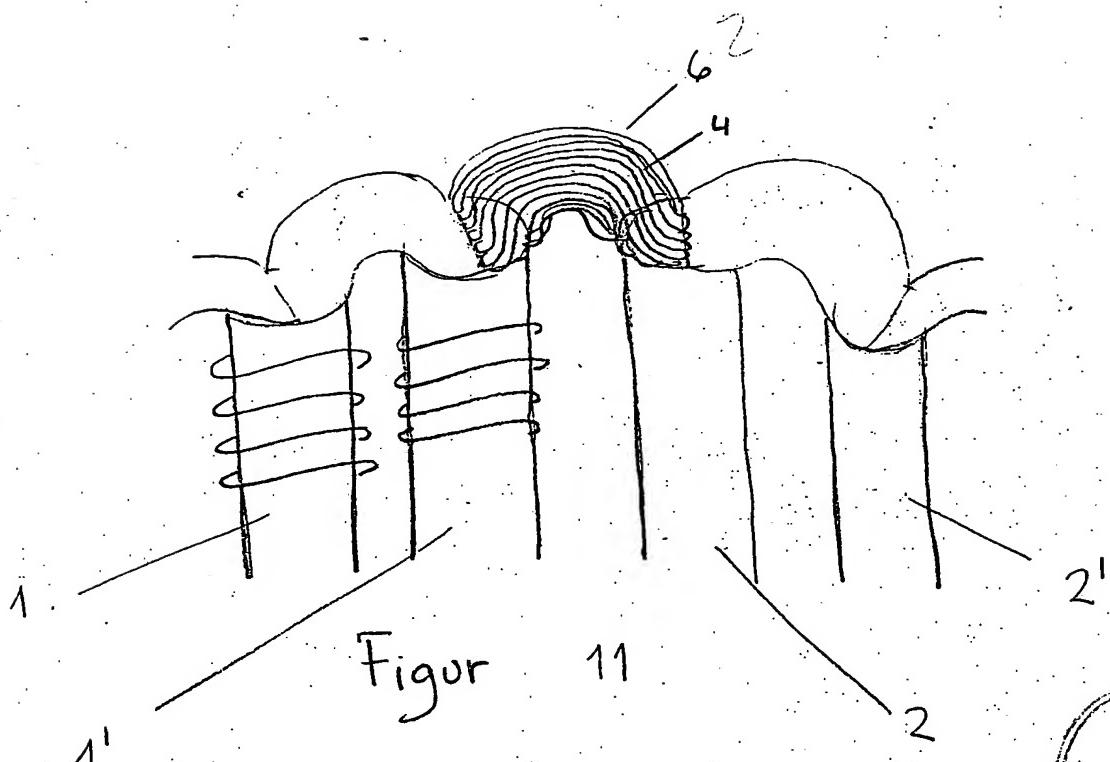
Figur 6b

schritt A-A



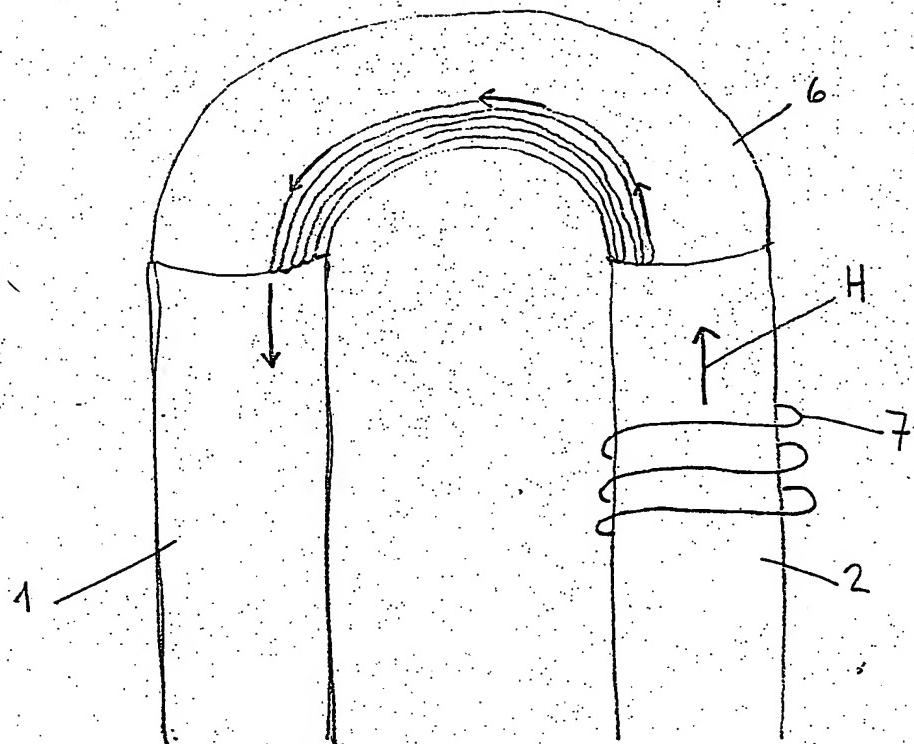


Figur 4



Figur 11





Figur 8

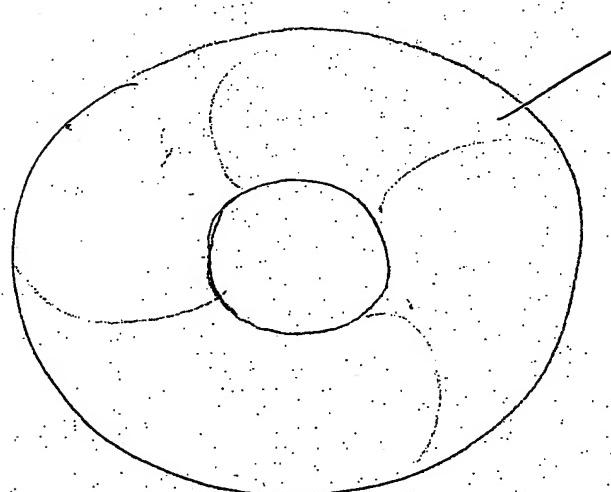
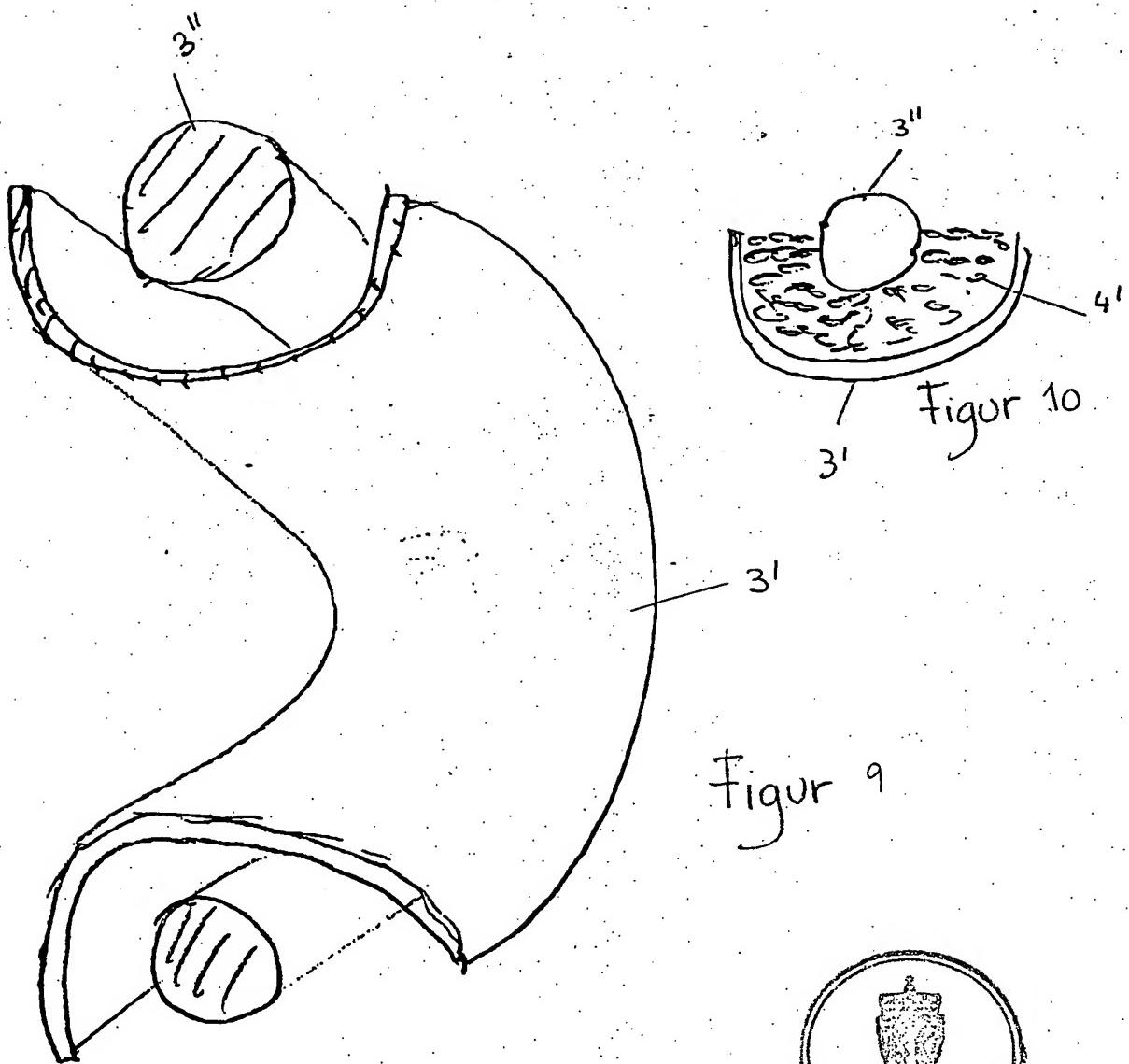


Fig
1a





Figur 9

Figur 10

